

(19) **DANMARK**(10) **DK/EP 0685092 T3**

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) **Oversættelse af
europæisk patentskrift**



-
- (51) Int.Cl.: **G 06 K 7/10**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **1999-11-22**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **1999-05-19**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **94910141.4**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **1994-02-18**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **1995-12-06**
- (86) International ansøgning nr.: **US94/01803**
- (87) Internationalt publikationsnr.: **94/19766**
- (30) Prioritet: **1993-02-19 US 20295**
- (84) Designerede stater: **AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**
- (73) Patenthaver: **UNITED PARCEL SERVICE OF AMERICA, INC., 400 Perimeter Center, Terraces North, Atlanta, GA 30346, USA**
- (72) Opfinder: **ZHENG, Joe, 32 Brookfield Meadows, Brookfield, CT 06804, USA**
SUSSMEIER, John, 44 Edgehill Drive, Wappingers Fall, NY 12590, USA
-
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Patentbureauet, Magnus Jensens Eftf., Frederiksborgvej 15, 3520 Farum, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Fremsgangsmåde og apparat til belysning og billeddannelse af en overflade**
- (56) Fremdragne publikationer:
EP-A- 0 104 407
EP-A- 0 277 378
EP-A- 0 385 478
WO-A-94/19764
DE-A- 2 647 285
DE-A- 3 635 768
DE-A- 3 737 792
DE-U- 8 712 320
FR-A- 2 578 339
US-A- 5 285 056

Den foreliggende opfindelse angår fremgangsmåder og apparater til belysning af en overflade og opnåelse af et billede af en overflade, og især hånd-holdte belysnings-
5 samt billeddannelsesapparater med henblik på læsning af etiketter, der rummer kodet information, såsom en stregkode, eller et alfanumerisk format.

Apparater til billeddannelse af overflader tilvejebringer en elektronisk gengivelse af et billede af et objekts overflade. Gengivelsen i elektronisk form bliver så
10 oplagret eller transmitteret til et passende databehandlingsapparat. Hvis information oplagres i etiketten i alfanumerisk format, vil billedet blive transmitteret til et databehandlingsapparat, der har karakter-genkendelseskapacitet. Rutineinformation bliver imidlertid typisk printet i
15 et kodet format. Et almindeligt eksempel er en stregkodeetiket, der er fastgjort til en emballages overflade. Stregkodeetiketten indeholder information om emballagens oprindelse, bestemmelsessted, ordrenummer og lignende. Med henblik på at genvinde informationen fra stregkodeetiketten
20 skaber et passende billeddannelsesapparat ad elektronisk vej et digitaliseret billede af stregkodeetiketten. Dette billede bliver så overført til en behandlingscomputer. Behandlingscomputeren decifrerer den ønskede information fra
25 det digitaliserede billede.

Et billeddannelsesapparat kan enten være maskin-monteret eller hånd-holdt. Bærbare, hånd-holdte apparater er især nyttige, når der fordres databehandling på distale steder. Sådanne apparater er også nyttige, der har fået på-
30 ført etiketterne, kan have forskellige størrelser og positioner.

Evnen til at genvinde data vedrørende et objekts overflade afhænger i høj grad af kvaliteten af det digitale billede, som er opnået ved hjælp af billeddannelsesapparatet. Skarpt lys, skygger og uensartethed ved belysningen af
35 overfladen under billeddannelsesprocessen bevirker forringelse af det digitale billede. Mere specifikt kan billedannelsessoftware være ude af stand til pålideligt at iden-

tificere de optiske egenskaber (såsom farve) for ethvert afsnit af etiketten. Som resultat heraf vil der blive tabt data. Ens belysning over en overflade er især vigtig ved læsning af information på en alfanumerisk etiket eller i et
5 to-dimensionalt kodet format, hvor der er et minimum af redundans.

Uensartet omgivelseslys er en kilde til uensartet belysning. Et andet problem, der er særlig almindeligt ved forsendelse af pakker og breve, stammer fra sædvanen med at
10 anbringe et blankt beskyttelseslag, såsom gennemsigtigt tape, over etiketten. En sådan tape vil bevirke spejlende refleksion fra overfladen, hvilket vil tilsløre billedet af den underliggende etiket.

Et ønskeligt mål ved opnåelse af billeder af etiketter er at opnå et billede så hurtigt som muligt. Dette mål gør det ønskeligt at være i stand til at fange hele billedet af en to-dimensional etiket stort set øjeblikkeligt.

Anvendelsen af charge-coupled device (CCD) baserede kameraer er foreslået til opnåelse af billeder af etiketter. Imidlertid er CCD-baserede kameraer ufordelagtige ved,
20 at foto-ladningerne i de potentielle brønde i CCD-array'et kan overstige kapaciteten af de potentielle brønde ved tilstedeværelse af intens belysning. Ladninger løber over til tilstødende potentialbrønde, hvilket fænomen er kendt som blomstring (defokuseringseffekt). Blomstring resulterer naturligvis i tab af information.

Desuden kan relativ bevægelse af kameraet og substratet bevirke sløring af det opnåede billede. For eksempel er en normal video-eksponeringstid 0,033 sekunder. I
30 dette tidsrum vil en genstand, der bevæger sig med 5 tommer per sekund, bevæge sig 0,165 tommer (1 tomme = ca. 2,54 cm), hvilket ved 100 dpi billedopløsning er 16,5 pixels. En sådan pixel-forskydning vil bevirke et meget sløret billede med deraf følgende tab af data.

35 Dokument FR-A-2 578 339 anviser et billeddannelsesapparat til detektering af bevægelige identifikationsmærker. Apparatet omfatter organer til opnåelse af belysning og billede, hvilke organer er positioneret i et skørt, der

er rettet mod det mærke, som skal detekteres. En stregkode-
læser, der repræsenterer en optoelektronisk indretning med
et videokamera, er beskrevet i DE-OS-37 37 792. En lyskilde
til belysning af stregkoden, der skal læses, er via et ad-
5 skillelsesorgan forbundet til videokameraet. EP-A-0 385 478
beskriver en anden stregkodelæser, hvori et synsfelt, som
indbefatter et symbol, der skal læses, afbildes på et lys-
reagerende array, såsom en CCD-billeddanner indretning.
Billeddanner indretningen detekterer et fuldstændigt bille-
10 de af symbolet, som skannes i en hukommelse i stedet for en
mekanisk skanning.

I WO-A-94/19764 (dokument i henhold til Art. 54(3)
EPC) er der beskrevet et apparat til belysning og billed-
dannelse af en overflade, hvilket apparat indbefatter et
15 to-dimensionalt array af LED's med henblik på tilvejebrin-
gelse af ensartet belysning af overfladen. LED's er monte-
ret på en plan overflade og positioneret med et CCD-baseret
kamera inden i et skørt, som indstilles på et billede, der
skal undersøges.

20 Den til grund for opfindelsen liggende opgave er at
anvise et forbedret apparat og en forbedret fremgangsmåde
til belysning og billeddannelse af en overflade, hvilket
apparat opnår nøjagtige billeder i løbet af et kort stykke
tid.

25 Denne opgave løses med et apparat samt en fremgangs-
måde, der omfatter egenskaberne i henhold til henholdsvis
krav 1 eller 5. Fordelagtige udførelseformer for opfindel-
sen er defineret i de afhængige krav.

30 Yderligere opgaver og fordele ved opfindelsen vil
fremgå af den følgende detaljerede beskrivelse af en fore-
trukket udførelsesform, hvor:

fig. 1 viser et perspektivisk billede med delvis ud-
skæring af et apparat ifølge den foreliggende opfindelse,

35 fig. 2 et eksploderet, perspektivisk billede af et
apparat ifølge opfindelsen,

fig. 3 et flowchart (rutediagram), der viser funkti-
on af et lukkekredsløb i et apparat,

fig. 4 et blokdiagram, visende en controller, samt

en signalprocessor som anvendt ved et apparat.

Idet der nu henvises til fig. 1, er der vist et belysnings- og billeddannelsesapparat 10 ifølge den foreliggende opfindelse, idet der belyses og dannes billede af en etiket 14, som er påført på en plan, øvre overflade på en emballage 12. Idet der henvises til fig. 2, indbefatter apparatet 10 et skørt 20, kamera 40, håndtag 60 og belysningsapparat 80. Skørtet 20 har en uigennemsigtig, lodret sidevæg 22. Den lodrette sidevæg 22 har en nedre kant, som definerer en nedre åbning 24 og har en øvre åbning 26. I udførelsesformen, som er vist i figuren, indbefatter sidevæggen 22 fire plane paneler, således at der tilvejebringes et kvadratisk tværsnit. Det vil forstås, at formen af den lodrette sidevæg 22 kan vælges som ønsket. For eksempel kan den lodrette sidevæg 22 være rektangulær eller plancylin-drisk. Sædvanligvis vil den lodrette sidevæg 22 blive valgt således, at bundåbningens 24 form er den samme som formen af en overflade, der skal belyses. Bundåbningens 24 form kan også vælges således, at den er den samme som formen af en billeddannende indretnings array. Det vil også anerkendes, at den lodrette sidevæg 22 ikke behøver at være nøjagtigt lodret.

Kameraet 40, der i den viste udførelsesform har et stort set cylindrisk hus, er anbragt gennem topåbningen 26 i skørtet 20. Kameraet 40 er monteret i et øvre afsnit af skørtet 20 ved hjælp af konsollen 42 på den ene side af kameraets 40 hus. Kameraet 40 er fastgjort til skørtet 20 ved hjælp af et fastgørelseselement 44, som er anbragt gennem hullet 28 i sidevæggen 22. Kameraet 40 er et apparat, der opnår et billede af en overflade, såsom overfladen af emballagen 12, der er vist i fig. 1, og frembringer et signal, der repræsenterer det opnåede billede af overfladen. Kameraet 40 kan for eksempel være et CCD-baseret kamera. Et eksempel på et egnet, CCD-baseret kamera er et Pulnix TM-7x, med en Tamron 6,5 mm linse. Passende strømforsynings- og signalledninger er tilvejebragt via kablet 70 til en ekstern strømforsyning (ikke vist), styreenhed 110 samt signalprocessor 120 (vist skematisk i fig. 4). Strømforsy-

ningen leverer elektrisk effekt til drivning af kameraet 40 samt belysningsapparatet 80. Signalledningerne i kablet 70 transmitterer styresignaler fra styreenheden 110 til kameraet 40 og triggeren 85 samt transmitterer et outputsignal fra kameraet 40 til signalprocessoren 120, hvilket signal repræsenterer billedet, der er opnået ved hjælp af kameraet 40.

Idet der igen henvises til fig. 1 og 2, er håndtaget 60 monteret på oversiden af kameraets 40 hus. Håndtaget 60 er i hovedsagen cylindrisk og udgør et bekvemt håndgreb for en operatør. Fortrinsvis er der indrettet en håndkontakt 62, som en operatør kan anvende med af hensyn til tilvejebringelse af et signal til styreenheden med henblik på begyndelse af sekvensen med belysning af overfladen og opnåelse af billedet. Håndkontakten 62 kan være en flerrettingskontakt.

Belysningsapparatet 80 er monteret i et øvre afsnit af skørtet 20, der er monteret på den vandrette plade 72, som fortrinsvis er monteret inden i et øvre afsnit af skørtet 20 og omkring en kameralinse 40. I den viste udførelsesform er belysningsapparatet 80 en lineær xenon flashlampe (blitz-rør) eller lys-stroboskop. Belysningsapparatet 80 indbefatter et blitz-rør 82, som er monteret i en reflektor 84. Reflektoren 84 kan have en overflade af boble-alzac eller reflekterende aluminium. Egnede elektriske forbindelser (ikke vist) leverer strøm for at bringe blitz-røret 82 til at blinke. Den vandrette, plane støtteplade 72 er udrustet med en åbning 74 derigennem med henblik på at tillade lys fra overfladen at passere igennem til kameraet 40. Egnede konventionelle fiksturer kan være tilvejebragt med henblik på montering af blitz-røret 82 i reflektoren 84.

Der er desuden tilvejebragt en første polariserende film, eller polarisator, 100, samt en anden polariserende film, eller analysator, 102. Den første polariserende film 100 er anbragt neden under belysningsapparatet 80. Den første polariserende film er positioneret således, at alt lys, der udsendes ved hjælp af belysningsapparatet 80, transmitteres gennem den første polariserende film 100, før det når

en belyst overflade via bunden 24 af skørtet 20. Den anden polariserende film 102 er monteret på kameraets 40 apertur. Den anden polariserende film 102 er monteret således, at lys, der reflekteres fra en overflade, vil passere gennem den anden polariserende film 102, før det indtræder i kameraet 40. Den første polariserende film 100 har en første valgt polarisationsretning, og den anden polariserende film 102 har en anden valgt polarisationsretning, 90° forskudt i forhold til polarisationsretningen for den første polariserende film 100. Anvendelsen af kombinationen af den første polariserende film 100 i lysbanen fra belysningsapparatet 80 til overfladen og den anden polariserende film 102, hvis polarisationsretning er 90° forskudt i forhold til polarisationsretningen for den første polariserende film 100, i lysbanen, som fra den belyste overflade reflekteres til kameraet 40, eliminerer virkningen af spejlrefleksion af lys fra overfladen. Anvendelsen af den første polariserende film 100 og den anden polariserende film 102 er især fordelagtig, når apparatet 10 anvendes til læsning af etiketter, som kan være dækket med en blank belægning, såsom en transparent tape.

Vippekontakter 130, 132 er tilvejebragt i to modstående punkter på skørtets 20 nedre kant. Vippekontakterne 130, 132 er lukkede, når de respektive punkter på skørtets 20 nedre kant kommer i kontakt med en overflade. Som vist i fig. 4 er vippekontakterne 130, 132 forbundet i serie med håndkontakten 62. Signalet fra håndkontakten 62 vil kun blive transmitteret, når begge nedre kanter af skørtet 20 er i kontakt med en overflade, såsom overfladen af emballagen 12 i fig. 1. Som resultat heraf tjener vippekontakterne 130, 132 til at hindre aktivering af belysningsindretningen 80 og af kameraet 40, bortset fra, når skørtets 20 nedre kant er i kontakt med overfladen.

Denne konfiguration af vippekontakter 130, 132 tjener både sikkerheds- og billedkvalitetsformål. For det første kan belysningsapparatet 80 ikke utilsigtet aktiveres, mens det er rettet mod en eller andens øjne. Eftersom blitzens intensitet er høj, kan der også forårsages ubehag for

øjet, hvis apparatet blev aktiveret, mens det var rettet mod en eller andens øjne. For det andet antager konfigurationen af vippekontakterne 130, 132, at kameraet ikke kan aktiveres, mens der findes et mellemrum mellem de punkter på skørtets 20 nedre kant, hvor vippekontakterne 130, 132 befinder sig, og en overflade. Som resultat heraf vil mængden af omgivelseslys, der når overfladen, blive minimeret. Hvis skørtets 20 nedre kant, som det er vist, ligger i et plan, sikrer denne konfiguration af vippekontakter 130, 132, at stort set intet omgivelseslys vil nå en plan overflade inden i skørtet.

En elektronisk lukker er fortrinsvis indrettet til styring af det CCD-baserede kamera. Et CCD-baseret kamera tillader konventionelt ladning at akkumuleres i potentialebrøndene i en tidsperiode, som svarer til video-frame frekvensen. Ved afslutningen af denne tidsperiode udlæses ladingen i henhold til kendt teknik. Videoframe frekvensen (eller videoframe længden eller video eksponeringstiden) er konventionelt $1/30$ sekunder. Imidlertid har opfinderne ved brug af apparatet 10 fundet, at belysningen, der frembringes ved hjælp af belysningsapparatet 80, er så stor, at fotoladningerne i mange af potentialbrøndene i et CCD array vil overstige kapaciteten af potentialbrøndene, hvis ladinger tillades at blive akkumuleret i en tidsperiode, som svarer til videoframe frekvensen. Derudover er det ønskeligt at reducere eksponeringstiden så meget som muligt for at hindre tab af skarphed på grund af relativ bevægelse af kameraet og etiketten.

Idet der nu henvises til fig. 3, vises der et flowchart, som illustrerer arbejdssekvensen for en elektronisk lukker. Den elektroniske lukker er fortrinsvis tilvejebragt i styreenheden 110, enten i software eller hardware. I boksen 305, benævnt "START VIDEO FRAME (T=0)" indledes et nyt video-frame. Ved begyndelsen af nævnte video-frame, til tidspunktet $T = 0$, er der ikke nogen ladning oplagret i noget som helst af elementerne i CCD-array'et.

Umiddelbart efter tidspunktet $T = 0$ opretholdes hvert element i CCD-array'et i en kortsluttet tilstand, så-

ledes at der ikke kan akkumuleres nogen som helst ladning i hvilket som helst af elementerne i CCD-array'et. Med andre ord er den elektroniske lukker lukket. Dette trin er vist ved hjælp af box 310, benævnt OPRETHOLD CCD KORTSLUTTET.

5 Tiden T fra begyndelsen af video-frame bliver så kontinuerligt sammenlignet med en tid, der er lig med længden af en video-frame minus en valgt hurtig eksponeringstid. Dette er vist ved box 315, benævnt $T = \text{VIDEO FRAME LÆNGDE} - \text{VALGT HURTIG EKSPONERINGSTID}$. Hvis tiden T er mindre end video-frame længde minus den valgte hurtige eksponeringstid, fortsætter styreenheden med at opretholde elementerne i CCD-array'et kortsluttede, som det er indikeret ved pilen mærket "NEJ", der fører fra boksen 315.

15 Hvis tiden T er lig med video-frame længden minus den valgte hurtige eksponeringstid, så, som indikeret ved boksen 320, benævnt "AKTIVER CCD ARRAY OG BELYSNINGSAPPARAT", leverer styreenheden et signal, således at elementerne i CCD-array'et ikke længere er kortsluttede, og elementerne begynder at akkumulere ladning. Samtidig bliver belysningsapparatet 80 aktiveret ved hjælp af et signal, der

20 fra styreenheden leveres til triggeren 85. Som resultat heraf vil elementerne i CCD-array'et blive eksponeret for lys, som reflekteres under belysning af overfladen, og vil akkumulere ladning.

25 Tiden T sammenlignes med video-frame tidslængden, som vist ved blok 325, benævnt $T = \text{VIDEO FRAME LÆNGDE}$?. Så længe tiden T er mindre end video-frame længden, forbliver CCD-array'et aktiveret, og individuelle elementer akkumulerer ladning, når lys rammer dem. Dette indikeres ved hjælp

30 af pilen, der er markeret NO fra blok 325 til blok 320. Som vist ved pilen, der er markeret JA, fra blokken 325 til blokken 330, når tiden er lig med video-frame tidslængden, bliver CCD-array'et udløst, som indikeret ved blok 330, påskrevet UDLÆS CCD ARRAY. Processen er så ved afslutningen,

35 som indikeret ved blokken 335.

Det vil forstås, at ved den foregående proces bliver den tid, hvori elementerne i CCD-array'et akkumulerer ladning, holdt så kort som muligt. Dette vil hindre sløring,

der skyldes relativ bevægelse af apparatet 10 og overfladen, og vil også hindre blomstring på grund af alt for stor eksponeringstid. Anvendelsen af en elektronisk lukker muliggør nøjagtig styring i løbet af den valgte hurtige eksponeringstid. Anvendelse af den elektroniske lukker, kombi-
5 neret med aktivering af belysningsapparatet samtidig med åbning af den elektroniske lukker sikrer desuden, at lyset, der reflekteres fra overfladen, primært er lys, som frembringes ved hjælp af belysningsapparatet. Anvendelse af en
10 elektronisk lukker minimerer derved indflydelsen fra omgivende lys. Dette sikrer især, ved anvendelse af den første og anden polariserende film 100, 102, der er orienteret vinkelret på hinanden, som forklaret i det foregående, at skinnets fra overfladen vil blive elimineret eller minimeret.
15

Det foretrækkes, at den valgte hurtige eksponeringstid er væsentligt kortere end svarende til video-frame frekvensen, og fortrinsvis så hurtig som mulig, forudsat, at belysnings-intensiteten er stor nok. I en testet udførelsesform gav en valgt hurtig eksponeringstid på eet mil-
20 lisekund gode resultater. Denne valgte hurtige eksponeringstid er således 1/33 af video-frame tidslængden. Den valgte hurtige eksponeringstid kan på en empirisk basis indstilles af fagfolk. Hvis der efter en valgt hurtig eksponeringstid iagttages blomstring eller sløring, så bør den
25 valgte, hurtige eksponeringstid afkortes. Hvis opnåede intensitetsniveauer efter anvendelse af en valgt, hurtig eksponeringstid var for små til at muliggøre skelnen mellem forskellige optiske egenskaber, bør den valgte hurtige eksponeringstid forøges.
30

Idet der nu henvises til fig. 4, vises der et blokdiagram af et apparat med dets styreenhed og signalprocessor. Styreenheden 110 leverer styresignaler til kamera 40 og triggerkredsløbet 85 for belysningsapparatet. Vippek-
35 takterne 130, 132 er anbragt i kredsløbet mellem kontakten 62 og styreenheden 110. Som forklaret i det foregående tilvejebringer styresignalerne fra styreenheden 110 elektronisk lukning ved tidsdrift af kameraet 40 samt tilvejebrin-

ger timing af trigning for belysningsapparatet 80. Triggerkredsløbet 85 indbefatter sædvanligvis en elektrisk energioplagringsindretning, såsom een eller flere kondensatorer. Efter modtagelse af et signal fra styreenheden 110 tillader kredsløbet 85, at der flyder strøm fra sådanne kondensatorer til belysningsapparatet 80. Kameraet 40 leverer et signal, som repræsenterer det lys, der fra overfladen reflekteres til signalprocessoren 120.

Mange variationer er mulige inden for rækkevidden af opfindelsen. For eksempel behøver lyskilde-belysningsapparatet 80 ikke at være en blitzlampe. Belysningsapparatet 80 kan for eksempel indbefatte et array af lys-emitterende dioder, en diffus lyskilde eller en hvilken som helst anden type af lyskilde. En intens lyskilde, såsom en blitzlampe, er fordelagtig, idet den vil have tilbøjelighed til at minimere indflydelsen fra omgivende lys på den samlede belysning af overfladen. Som resultat heraf vil uensartetheder i omgivelsesbelysningen bidrage forholdsvis lidt til den samlede belysning. Intens belysning, såsom den fra en blitzlampe, tillader også, at åbning af kameralinsen justeres til et minimum, således at der tilvejebringes størst mulig dybde af feltet. Dybden af feltet er især nyttig, når en etiket er påført på en krum overflade, såsom et rør.

Skørtet 20, i kombination med belysningsapparatet 80 og kameraet 40, er meget fordelagtigt. Skørtet 20 er uigenomsigtigt og har under drift kun bundåbningen 24. Som resultat heraf eliminerer skørtet 20 i det væsentlige overfladens belysning med omgivelseslys. Som resultat heraf vil belysningen af overfladen praktisk talt helt stamme fra belysningsapparatet 80. Ensartetheden af belysningen kan således kontrolleres. Desuden kan polarisering af lys, der belyser overfladen, kontrolleres, således at spejlrefleksion undgås. Kontrol af belysningsintensiteten opnås også. Dette sikrer, at apparatet kan anvendes med godt resultat, selv når omgivelsesbelysningen er meget intens, såsom ved direkte sollys. Afstanden mellem linserne i kamera 40 og overfladen holdes konstant, hvorved der elimineres behovet for genfokusering af kameraet. Apparatet ifølge opfindelsen

kan implementeres i en hånd-holdt konfiguration.

5 I en særligt foretrukket udførelsesform, som blot er givet som eksempel, er kameraet 40 monteret tre tommer oven over skørtets bundkant og har et synsfelt med en bredde på 2,5 tommer. Skørtets højdedimension er 3,75 tommer. Reflek-
10 toren 84 har en indre diameter på 0,8 tommer og strækker sig i en bue på 225°. Lampens akse er monteret 1,45 tommer bort fra kameraets optiske midte og 0,234 tommer radialt fra reflektorens 80 akse. Den valgte korte eksponeringstid kan være cirka 1 millisekund.

15 Det vil anerkendes, at der er betydelige variationer, som kan udføres med hensyn til fremgangsmåden og apparatet ifølge opfindelsen, uden at der afviges fra dens rækkevidde. Som resultat heraf fremhæves det, selv om en foretrukket udførelsesform for fremgangsmåden og apparatet
20 ifølge opfindelsen er blevet beskrevet i det foregående, at opfindelsen ikke er begrænset til en foretrukket udførelsesform, og der findes andre alternative udførelsesformer, som helt omfattes af opfindelsens rækkevidde, der kun begrænses af rækkevidden af de vedføjede krav.

serieforbundet i nævnte kredsløb (110), hvorved kredsløbet (110) kun kan lukkes, når begge vippekontakterne er lukkede.

5 5. Fremgangsmåde til belysning og billeddannelse af en overflade, omfattende trinnene:

(a) tilvejebringelse af et skørt (20), som har en uigen-nemsigtig sidevæg (22), og hvor en nedre kant af nævnte si-devæg definerer en nedre åbning (24);

10 (b) belysning af overfladen via bundåbningen (24) ved anvendelse af en lyskilde (80), som er monteret i skørtet (20); og

(c) opnåelse af et billede af den illuminerede overfla-de, idet der anvendes et CCD-baseret kamera, som er monte-ret i nævnte skørt (20), og tilvejebringelse af et output-signal, der repræsenterer det opnåede billede,

15 k e n d e t e g n e t ved trinnene at tilvejebringe orga-ner (130, 132) til hindring af udførelse af nævnte trin (b) og (c), bortset fra, når den nedre kant af nævnte sidevæg (22) er i kontakt med overfladen, og før trinnene med illu-minering af overfladen og opnåelse af et billede, samt kon-taktdannelse mellem overfladen og nævnte nedre kant af

20 skørtets sidevæg (22).

6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, hvori nævnte hindrings-organ (130, 132) er indrettet til at hindre udførelse af

25 nævnte trin (b) og (c), bortset fra, når to hovedsageligt modstående punkter på den nedre kant af skørtets sidevæg (22) er i kontakt med overfladen, og hvori trinnet, der om-fatter kontakt med overfladen, omfatter kontakt til over-fladen med nævnte nedre kant af skørtets sidevæg (22) i

30 nævnte to hovedsageligt modstående punkter.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 5 eller 6, hvori nævnte nedre kant af sidevæggen (22) ligger i et plan.

8. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 5 til 7, yderligere omfattende trinnene at tilvejebringe en

35 aktiveringskontakt (62) og et kredsløb (110), og hvor akti-veringskontakten (62) er indrettet til at lukke kredsløbet (110) med henblik på at få trinnene (b) og (c) til at finde sted, og hvor nævnte hindringsorganer (130, 132) omfatter

to vippekontakter, som er monteret på nævnte skørt-sidevæg
(22) i to stort set modstående punkter, og hvor vippekon-
takterne er serieforbundet i kredsløbet (110), hvorved
kredsløbet (110) kun kan lukkes, når begge vippekontakterne
5 er lukkede.

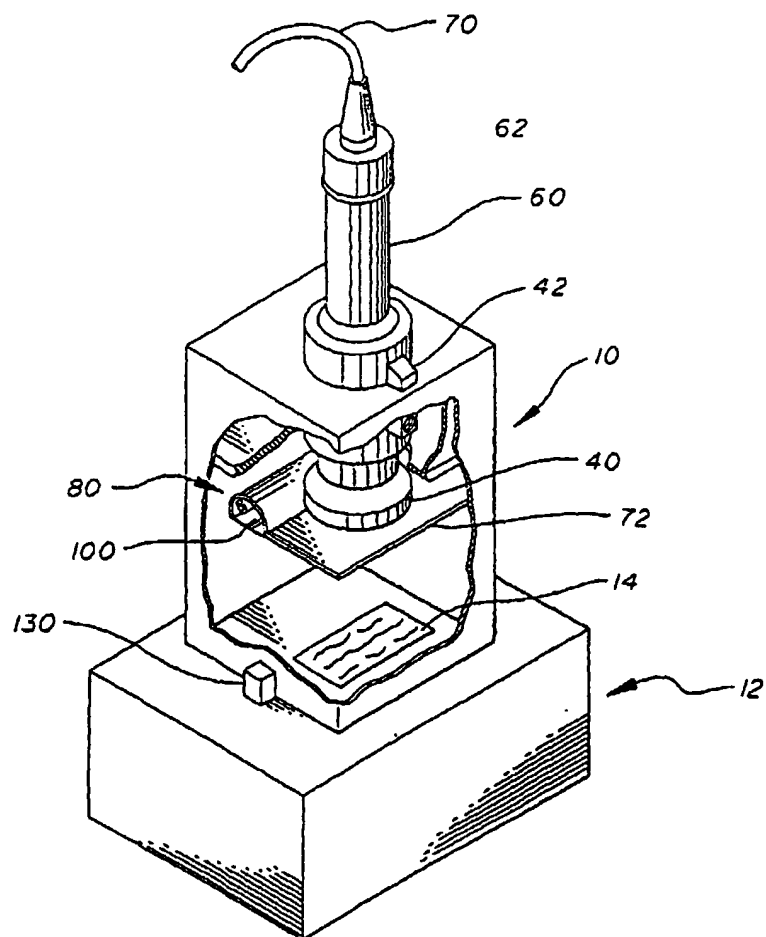
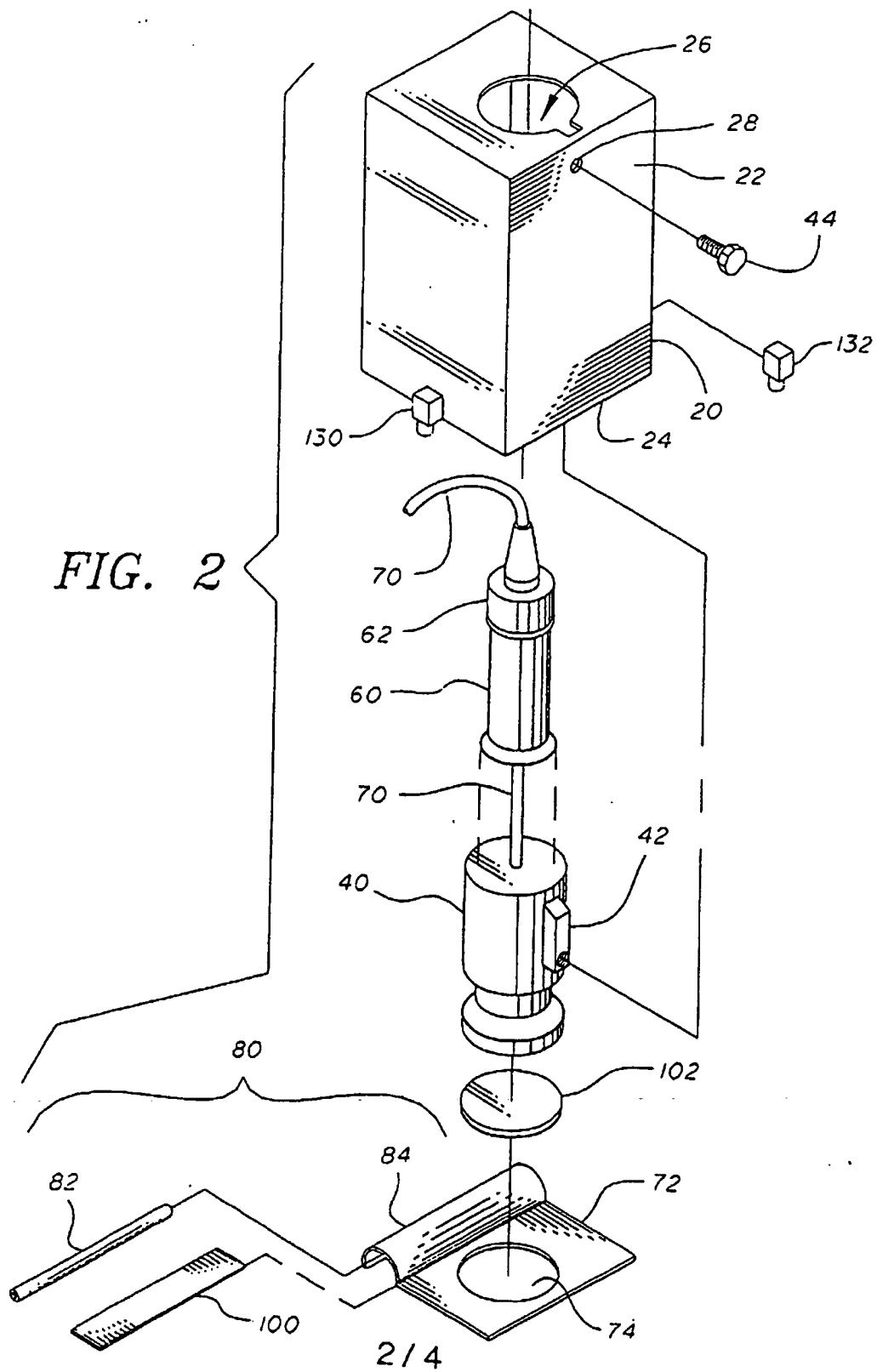


FIG. 1



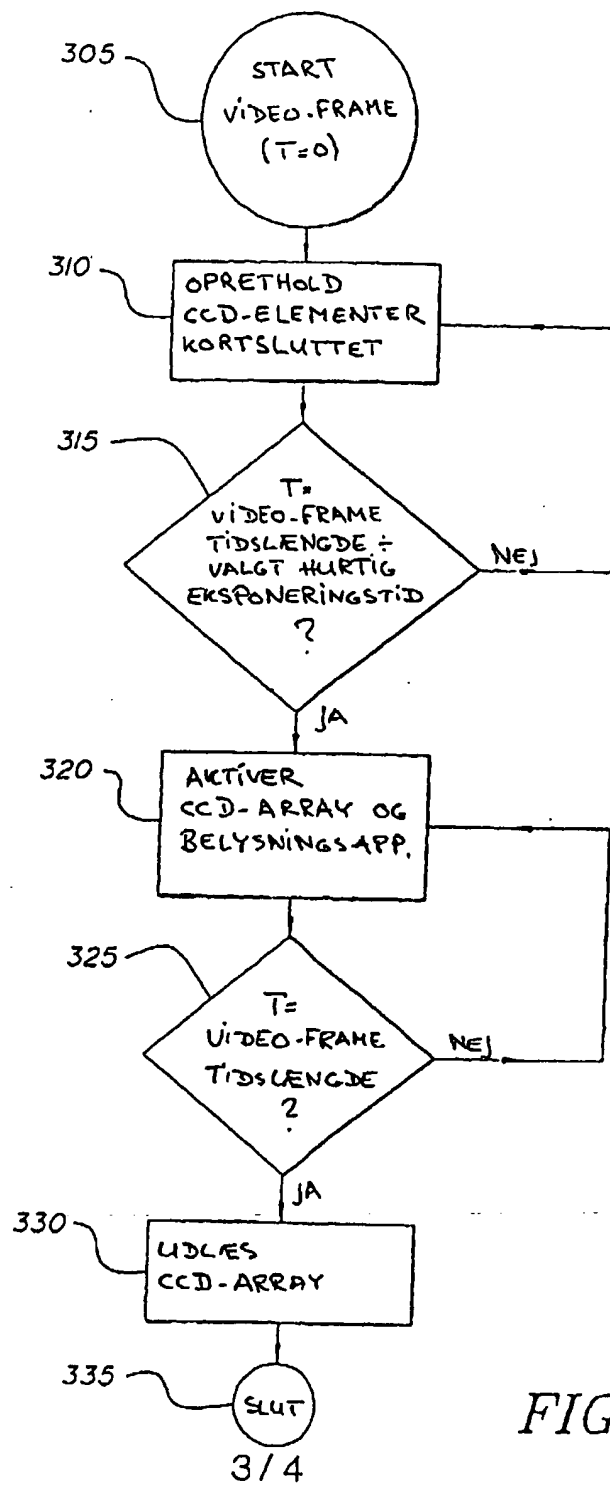


FIG. 3

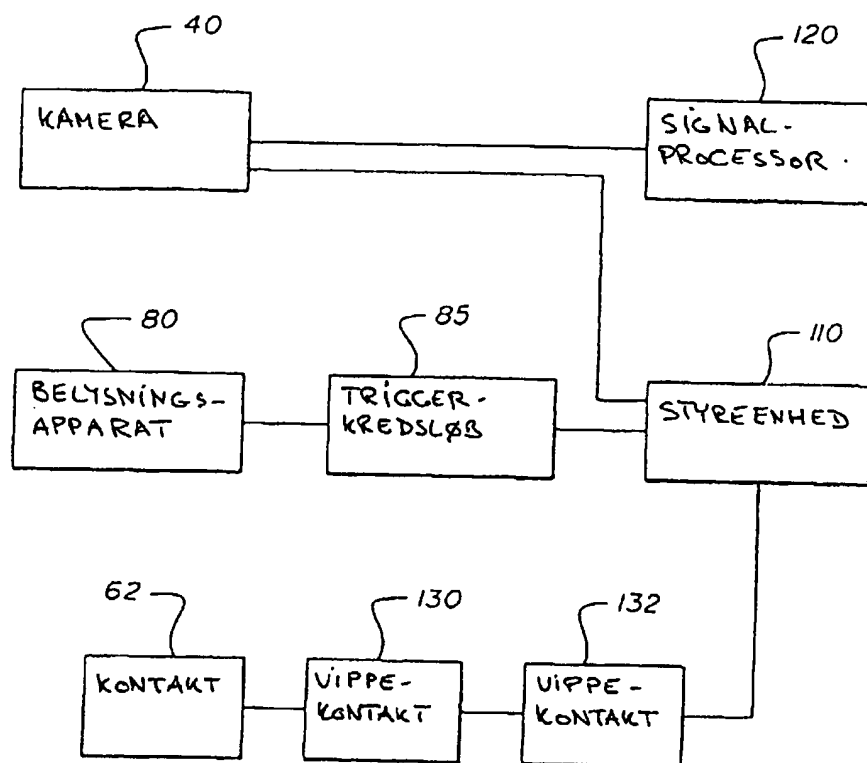


FIG. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.